



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 44 12 493 C 2**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 65 G 43/10**  
B 65 G 47/29

⑳ Aktenzeichen: P 44 12 493.7-22  
㉔ Anmeldetag: 12. 4. 94  
㉕ Offenlegungstag: 19. 10. 95  
㉖ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12. 2. 98

**DE 44 12 493 C 2**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉗ Patentinhaber:  
Blume-Rollen GmbH, 42477 Radevormwald, DE  
  
㉘ Vertreter:  
Buse, K., Dipl.-Phys.; Mentzel, N., Dipl.-Phys.;  
Ludewig, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 42283  
Wuppertal

㉙ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 31 19 990 C2  
EP 03 50 433 A1

⑤④ Staugutförderer für Stückgut aller Art

⑤⑦ Staugutförderer für Stückgut aller Art, der als elektromotorisch angetriebener Stückgut-Stetigförderer aus Gerad- und Kurvenstücken einer Förderbahn besteht, wobei die Förderbahn in Sektionen aufgeteilt ist und jede Sektion mit einem Schaltelement zur Steuerung des kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Transportes des Stückgutes versehen ist, wobei jeder Sektion der Förderbahn ein Elektromotor sowie ein Leistungsteil und einen Logikteil umfassendes Elektronikmodul zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronikmodule (27) jeder Sektion (22, 23) außer zu einem Steuerkreis auch zu einem Regelkreis miteinander verknüpft sind.

**DE 44 12 493 C 2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Staugutförderer für Stückgut aller Art, der als elektromotorisch angetriebener Stückgut-Stetigförderer aus Gerad- und Kurvenstücken einer Förderbahn besteht, wobei die Förderbahn in Sektionen aufgeteilt ist und jede Sektion mit einem Schaltelement zur Steuerung des kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Transportes des Stückgutes versehen ist, wobei jeder Sektion der Förderbahn ein Elektromotor sowie ein Leistungsteil und ein Logikteil umfassendes Elektronikmodul zugeordnet sind.

Bekannte Staugutförderer der eingangs genannten Art können beispielsweise Rollenförderer sein, deren Stauförderrollen durch ein kontinuierlich umlaufendes, motorisch angetriebenes Band über eine zugehörige Zwischenrolle angetrieben sind. Beim Stauvorgang wird die Zwischenrolle weggeschwenkt und damit die Förderrolle antriebslos. Der Schwenkvorgang der Förderrolle wird durch das über die Rollen bewegte Stückgut ausgelöst, indem ein zwischen die Rollen fassendes Schaltelement durch den Boden des Stückgutes niedergedrückt wird. Unabhängig davon, ob nun im einen Fall durch mechanische Hebelgestänge verschwenkbare Stauförderrollen dem Antriebsband sektionsweise zu- bzw. abgeschaltet werden können, oder ob im anderen Fall die sektionsweise Zu- bzw. Abschaltung auf pneumatische Weise erfolgt, kann es zu Störungen durch Aufeinanderfahren des Stückgutes kommen, was insbesondere durch unterschiedliche Form im Bodenbereich des Stückgutes möglich ist, indem nämlich das Schaltelement in Bodenausnehmungen oder Verformungen des Stückgutes hochschnellen kann, obschon das Schaltelement gedrückt bleiben müßte, wodurch die vorhergehende Förderbahnsektion dem Antrieb zugeschaltet wird und somit das darauf befindliche Stückgut bereits weiterfährt und auf das vorhergehende Stückgut aufgeschoben wird. Man hat nun versucht, durch Zwischenschaltung beispielsweise pneumatischer Zeitglieder die Anfahrbewegung des nachfolgenden Stückgutes zu verzögern, was jedoch insbesondere dann erfolglos bleibt, wenn das Stückgut einen Fahrweg durchläuft, der außerhalb des Schaltelementes verläuft.

Aus der EP 0 350 433 A1 ist ein Staugutförderer der eingangs genannten Art bekannt, bei welchem jeder Sektion der Förderbahn ein Elektromotor und außerdem jeweils ein Leistungsteil und einen Logikteil umfassendes Elektronikmodul zugeordnet sind, die zu einem Steuerkreis miteinander verknüpft sind, wobei ein Schaltschrank die Logik enthält, die mit jedem einen gewissen Logikteil enthaltenden Schaltgerät jeder Sektion steuerungstechnisch verbunden ist. Allerdings kann es auch hier zu einer zeitraubenden Eingriff in den Verfahrensablauf erfordernden Pulkbildung von Stückgut kommen, weil selbst durch die jeder Sektion zugeordneten Sensoren — die zwar einen Impuls zur Abschaltung des Motors geben können, wenn das am Sensor vorbeigeführte Stückgut den Impuls auslöst — der Nachlauf des betreffenden Motors nicht verhindert werden kann, so daß je nach Stückgutgewicht dieses Stückgut mehr oder weniger weit auf die nachfolgende Sektion gelangt. Damit wird die Sektion jedoch wieder freigemeldet, bevor das Stückgut den Sensor der nachfolgenden Sektion erreicht hat. Infolgedessen läuft der Motor wieder an, da ja der eigene und der stromabwärts folgende Stauplatz als frei gemeldet sind, so daß weiterhin Stückgut gefördert wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, unabhängig von den Stückgut-Abmessungen und -Gewichten ein staudruckloses Fördersystem zu schaffen, mit welchem das Transportgut definiert bewegt, verfolgt und angehalten werden kann. Diese Aufgabe ist mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

Infolge der Verknüpfung der Elektronikmodule jeder Sektion außer zu einem Steuerkreis auch zu einem Regelkreis ist es möglich, mittels der an sich bekannten Gleichstrombremsung die Motordrehzahl der zugehörigen Sektion der Förderbahn herunter zu regeln, so daß selbst Stückgut hohen Gewichtes mit einem großen Beharrungsvermögen über eine kurze Strecke abgebremst werden kann, so daß durch dieses Stückgut die nachfolgende Sektion nicht belegt wird. Dabei ist jeder Elektromotor einer jeden Sektion nur dann in Betrieb, wenn sich Stückgut auf dieser Sektion befindet, oder aber der Betrieb des betreffenden Elektromotors über den Regelkreis angefordert ist. Dadurch ergibt sich auch der Vorteil einer Stromersparnis, da immer nur die Motoren von denjenigen Sektionen angetrieben sind, deren Antrieb erforderlich ist. Die Verknüpfung der Elektronikmodule zu einem Regelkreis ermöglicht die Bildung eines modularen Systems mit Busstruktur zur Steuerung von Rollenbahnen. Diese netzwerkfähigen Elektronikmodule mit eigener Steuerungseigenschaft für Rollenbahn-Staustufen (Sektionen) ermöglichen die Übermittlung von Steuerungsdaten zur gezielten Produktförderung zwischen den Controllermodulen; die Verwendung eines Systembus für die Steuerung, Fehlererkennung und Geräteparametrierung einfach über Steckverbinder, was vom Anwender beliebig erweiterbar ist; die Eingabe von anlagenspezifischen Betriebsparametern, wie Bremsleistung, Förderlogik, Taktzeiten und Sensor-Signalbewertung; eine Drehstrombremsung mit einstellbarer Bremsleistung und internem Leistungsschalter für den direkten Anschluß von Drehstromantrieben; die Motorstromüberwachung mit Meldung und Anlaufschutz sowie eine Datenleitung zum automatischen Handling mit Lade- und Entladestationen.

Außer den Geradstücken einer Förderbahn sind vorteilhafterweise auch deren Kurvenstücke in angetriebene Sektionen unterteilt.

Um das im Logikmodul enthaltende Fehlerdiagnosesystem mit dem Leistungsteil zu kommunizieren, ist der Leistungsteil des Elektronikmoduls für eine Spannung von 220 V Wechselstrom, vorzugsweise jedoch 380 V Drehstrom ausgelegt, während zur Verarbeitung und Weitergabe prozeßrelevanter Daten der Logikteil des Elektronikmoduls für eine Steuerspannung von 5 V, vorzugsweise 24 V Gleichstrom ausgelegt ist. Dabei ist dem Elektronikmodul vorteilhaft ein -Bussystem zur zustandsabhängigen Überwachung mit einem Bediengerät zugeordnet.

Zur Programmierung der Logikteile ist vorzugsweise in den Steuer- und Regelkreis ein PC integrierbar, wobei auch ein Fehlerdiagnosesystem angeschlossen werden kann. Somit läßt sich insbesondere der Nennstrom und die Bremszeit des Elektromotors über den PC programmieren.

Eine Automation des Staugutförderers und seiner peripheren Geräte läßt sich erzielen, indem in den Steuer- und Regelkreis Objekterkennungssysteme, wie Lichtschranken, Kodierer, Barcode-Leser u. dgl. zur automatischen Betätigung von Robotern für die Montage und Demontage des Stückgutes, von Robotern für die Palettierung des Stückgutes sowie zur Betätigung von Fixierstationen integriert sind. Damit ist eine definierte Ob-

jektverfolgung möglich mit dem Ziel, das Transportgut (Stückgut) insbesondere bei Kommissioniersystemen an bestimmten, jedoch unregelmäßigen Pickplätzen gemäß den Anforderungen eines Leitrechners anhalten und verfolgen zu können, um weitere manuelle Bearbeitungsgänge durchzuführen. Außerdem besteht auch die Möglichkeit, ohne den Einsatz fototechnischer Elemente durch die digitalisierte und definierte Objektverfolgung eine Prozeß-Visualisierung entfernt vom Geschehen durchzuführen.

Die Erfindung ist in einem Ausführungsbeispiel auf der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen der Veranschaulichung des Erfindungsgegenstandes dienenden Rollenförderer in einer Draufsicht, mit dem Fixierstationen und Roboter zum Handling des Stückgutes zusammenwirken,

Fig. 2 ein Kurvenstück einer Rollenbahn des aus Fig. 1 ersichtlichen Rollenförderers in einer gegenüber Fig. 1 vergrößerten Darstellung unter Einbeziehung einer Lichtschranke,

Fig. 3 eine konische Rolle mit integriertem Trommelmotor, die Bestandteil eines Kurvenstücks der Rollenbahn ist, und der ein im Tragrahmen des Rollenförderers angeordnetes Elektronikmodul zugeordnet ist,

Fig. 4 das im Tragrahmen platzierte Elektronikmodul in einem Vertikalschnitt durch den Tragrahmen.

Der aus Fig. 1 ersichtliche Rollenförderer setzt sich aus Rollenbahn-Geradstücken 10 und aus Rollenbahn-Kurvenstücken 11 zusammen. Während die Geradstücke 10 in ihrem Tragrahmen 12 in bekannter Weise gelagert und im einzelnen nicht dargestellte zylindrische Rollen aufweisen, sind die Kurvenstücke 11 mit konischen Rollen 13 bestückt, die ebenfalls in kreisbogenförmigen Tragrahmen 14 gelagert sind. Dabei können diese Rollenbahn-Kurvenstücke abweichend von der dargestellten 90°-Form abweichen und als beliebiger Kreisbogenabschnitt ausgebildet sein.

Der Antrieb der zylindrischen Rollen der Rollenbahn-Geradstücke 10 kann beispielsweise über einen endlosen Riementrieb erfolgen, der von einem Motor betrieben wird und auf der Unterseite über Andruckrollen an die Zylinderrollen der Rollenbahn-Geradstücke 10 angedrückt ist. Dabei läßt sich der Antrieb derart ausbilden, daß mit einem Motor sämtliche Zylinderrollen eines Geradstückes 10 angetrieben sind, wobei es jedoch auch denkbar ist, die Zylinderrollen eines Rollenbahn-Geradstückes 10 in mehrere aufeinanderfolgende Abschnitte Sektionen aufzuteilen, wobei jeder Abschnitt von einem separaten Motor betrieben wird.

Wie aus Fig. 1 entnommen werden kann, ist im etwa mittleren Bereich des Rollenförderers einem Rollenbahn-Geradstück 10 eine Fixierstation 15 zugeordnet, wobei auch eine solche Fixierstation 15 am Ende des Rollenförderers angeordnet ist. Derartige bekannte Fixierstationen richten über eine Sperre 16 und druckmittelbetriebene Stempel 17 das beispielsweise aus Behälter und Kartons gebildete Stückgut 18 lagerecht auf dem Rollenförderer aus, so daß über Roboter 19 bzw. 20 das Handling des Stückgutes 18 selbst oder Stückgutteilen davon möglich ist. Beispielsweise kann der Roboter 19 dazu dienen, aus beispielsweise einem das Stückgut 18 bildenden Behälter Stückgutteile in Form von Päckchen, Flaschen u. dgl. herausnehmen, oder aber derartige Behälter mit derartigen Stückgutteilen zu befüllen. Der Roboter 20 am Ende des Rollenförderers mag dazu dienen, das Stückgut vom Rollenförderer abzunehmen und auf Paletten zu stapeln. Ein derartiger Roboter 20

ist dazu geeignet, das Stückgut vom Palettenstapel auf den Rollenförderer aufzusetzen, der im vorliegenden Fall zu Beginn aus einem Rollenbahn-Geradstück 10 besteht. Dabei ist es möglich, Stückgut von unterschiedlicher Größe sowohl zu handhaben als auch zu transportieren. Beispielsweise weist das mit dem Bezugszeichen 21 versehene Stückgut die halbe Grundfläche des mit dem Bezugszeichen 18 versehenen Stückgutes auf, wobei es sich, wie eingangs bereits dargelegt, um Kartons, Behälter od. dgl. handeln kann.

Das in Fig. 2 dargestellte Rollenbahn-Kurvenstück 11 ist in zwei Antriebs-Sektionen 22 und 23 unterteilt, wobei jeder Sektion 22, 23 ein Elektromotor 24 zugeordnet ist, der beispielsweise als Trommelmotor ausgebildet sein mag und in diesem Fall in eine der Rollen 13 eingebaut ist. Jede der Rollen 13 ist mit ihrer benachbarten Rolle beispielsweise durch einen Riementrieb 25 derart verbunden, daß alle Rollen einer Antriebssektion 22, 23 mit gleicher Drehzahl und Drehrichtung umlaufen, welche der Drehzahl und Drehrichtung der Rollen des gesamten Rollenförderers entspricht. Bei dem aus Fig. 2 ersichtlichen Ausführungsbeispiel sind die Riementriebe 25 sämtlich auf der Innenseite des Rollenbahn-Kurvenstücks 11 angeordnet und in ein dem inneren Tragrahmen 14 neugeordnetes Gehäuse 26 eingekapselt. Der Einfachheit halber sind nur einige der kegeligen Rollen 13 in das aus Fig. 2 ersichtliche Rollenbahn-Kurvenstück 11 eingezeichnet, während die Lage der Achsen der restlichen kegeligen Rollen durch strichpunktiierte Linien angedeutet sind.

Dem Elektromotor 24 einer jeden Antriebs-Sektion 22, 23 bzw. jeden Rollenbahn-Geradstücks 10 und Rollenbahn-Kurvenstücks 11 ist ein intelligentes Bauteil darstellendes Elektronikmodul 27 zugeordnet, wobei diese Elektronikmodule 27 miteinander zu einem Regelkreis verknüpft sind. Diese Elektronikmodule 27 lassen sich auf einfache Weise im äußeren Tragrahmen 12 bzw. 14 eines jeden Rollenbahn-Geradstücks 10 und eines Rollenbahn-Kurvenstücks 11 platzieren, wobei auch die zur Verknüpfung erforderlichen Leitungen im Tragrahmen 12 bzw. 14 untergebracht sein können. Jedes Elektronikmodul umfaßt einen Leistungsteil 28 und einen Logikteil 29, wobei der Leistungsteil für eine Betriebsspannung von 380 V Drehstrom ausgelegt ist, während der Logikteil des Elektronikmoduls für eine Spannung von 5 V Gleichstrom oder aber von 24 V Gleichstrom ausgelegt ist. Um die Betriebszustände peripherer Geräte, wie beispielsweise von Elektromotoren 24 für den Rollenantrieb, der Lichtschranken 30 u. dgl. kontrollieren zu können, enthalten die Elektronikmodule BUS-Leitungen. Dabei sind die Lichtschranken 30 im Bereich von Elektromotoren 24 angeordnet, um Steuerungssignale für vorangehende bzw. nachfolgende Motoren beim Durchlauf des Stückgutes abzugeben.

Wie bereits vorstehend erwähnt, lassen sich mit dem Elektronikmodul 27 auch Personal-Computer (PC's) und im Bedarfsfall auch Monitoren bei entsprechender Auslegung der Elektronikmodule 27 auch für eine entsprechende Vielzahl von busfähigen Stationen verknüpfen.

Wie bereits erwähnt, gibt die vorbeschriebene Ausführungsform den Erfindungsgegenstand nur beispielsweise wieder, der keinesfalls allein darauf beschränkt ist. Es sind vielmehr noch mancherlei Ausgestaltungen und andere Ausführungen des Erfindungsgegenstandes denkbar. Außerdem sind alle in der Beschreibung erwähnten und in der Zeichnung dargestellten Merkmale erfindungswesentlich, auch wenn sie in den Ansprüchen

nicht ausdrücklich beansprucht sind.

#### Patentansprüche

1. Staugutförderer für Stückgut aller Art, der als 5  
elektromotorisch angetriebener Stückgut-Stetig-  
förderer aus Gerad- und Kurvenstücken einer För-  
derbahn besteht, wobei die Förderbahn in Sektio-  
nen aufgeteilt ist und jede Sektion mit einem  
Schaltelement zur Steuerung des kontinuierlichen 10  
oder diskontinuierlichen Transportes des Stückgu-  
tes versehen ist, wobei jeder Sektion der Förder-  
bahn ein Elektromotor sowie ein einen Leistungs-  
teil und einen Logikteil umfassendes Elektronikmo-  
dul zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß 15  
die Elektronikmodule (27) jeder Sektion (22, 23)  
außer zu einem Steuerkreis auch zu einem Regel-  
kreis miteinander verknüpft sind.
2. Staugutförderer nach Anspruch 1, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß außer den Geradstücken (10) ei- 20  
ner Förderbahn auch deren Kurvenstücke (11) in  
angetriebene Sektionen (22, 23) unterteilt sind.
3. Staugutförderer nach Anspruch 1 und/oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Leistungsteil (28)  
des Elektronikmoduls (27) für die Spannung von 25  
220 Wechselstrom, vorzugsweise 380 V Drehstrom  
und der Logikteil (29) des Elektronikmoduls (27) für  
eine Steuerspannung von 3 V, vorzugsweise 24 V  
Gleichstrom ausgelegt ist.
4. Staugutförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 30  
3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Elektronikmo-  
dul (27) ein Bussystem zur zustandsabhängigen  
Überwachung mit einem Bediengerät zugeordnet  
ist.
5. Staugutförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 35  
4, dadurch gekennzeichnet, daß in den Steuer- und  
Regelkreis ein PC zur Programmierung der Logik-  
teile (29) bedarfsweise auch mit einem Fehlerdia-  
gnosesystem integrierbar ist.
6. Staugutförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 40  
5, dadurch gekennzeichnet, daß in den Steuer- und  
Regelkreis Objekterkennungssysteme, wie Licht-  
schrankens (30), Codierer und Barcode-Leser zur  
automatischen Betätigung von Robotern (19) für 45  
die Montage und Demontage des Stückgutes (18),  
von Robotern (20) für die Palettierung des Stück-  
gutes (18) sowie zur Betätigung von Fixierstationen  
(15) integriert sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

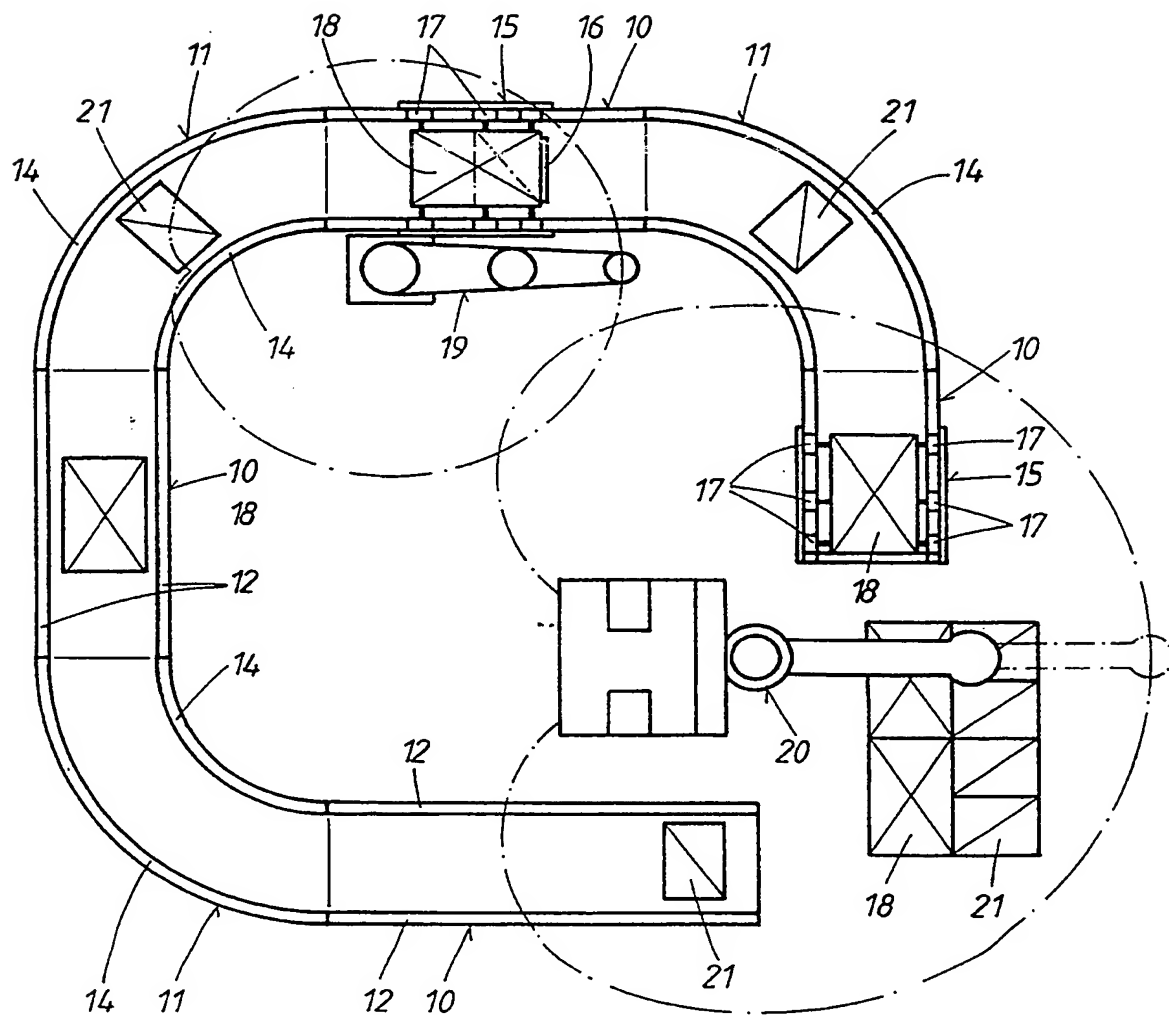
50

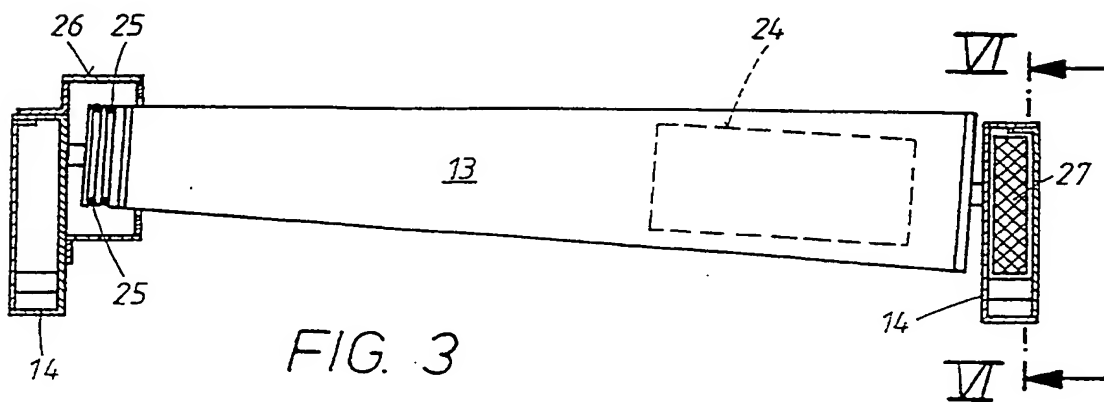
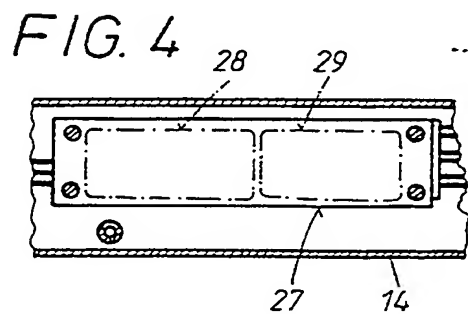
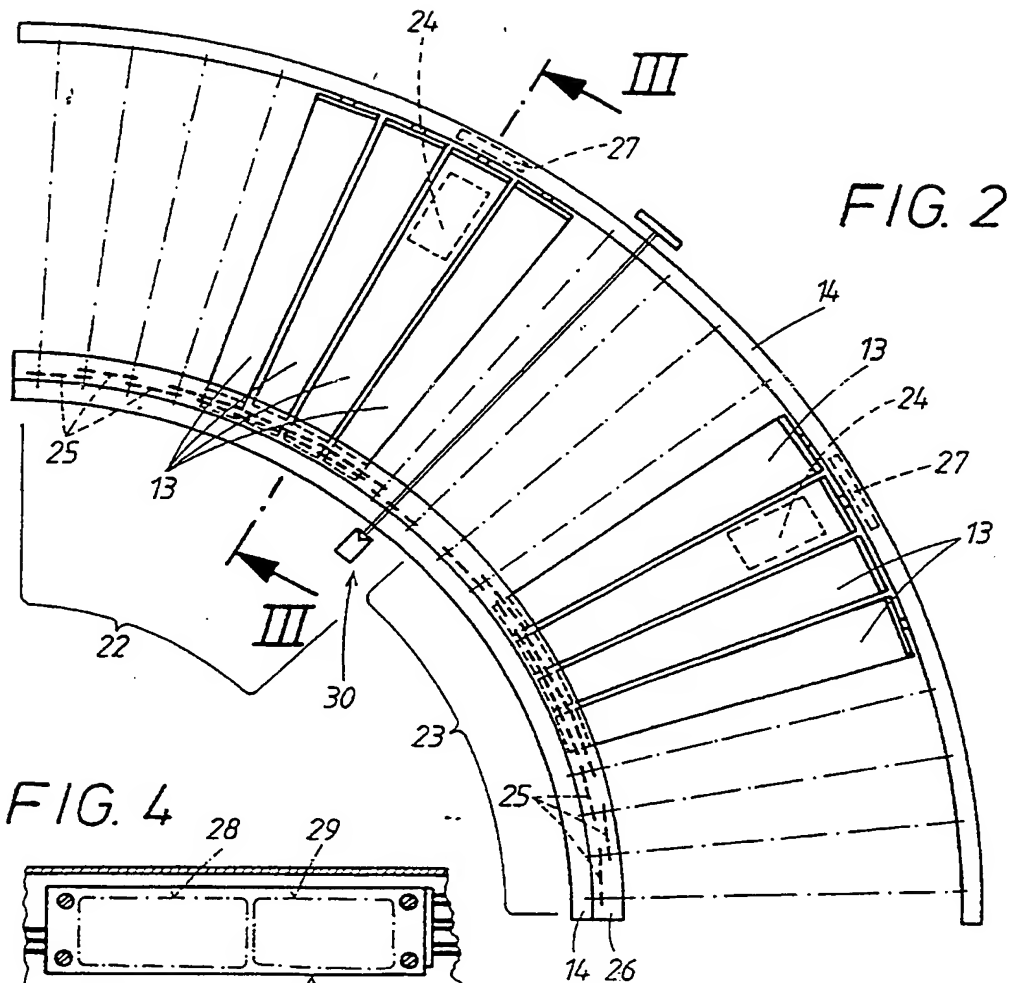
55

60

65

FIG. 1





## Description

The invention relates to an accumulating conveyor which is intended for all kinds of unit loads and, as a continuous unit-load conveyor which is driven by an electric motor, comprises rectilinear and curved conveying-path portions, the conveying path being divided up into sections and each section being provided with a switching element for controlling the continuous or discontinuous transportation of the unit loads, and each section of the conveying path being assigned an electric motor and an electronic module comprising a power component and a logic component.

Known accumulating conveyors of the type mentioned in the introduction may be, for example, roller conveyors with their accumulating rollers driven by a continuously circulating, motor-driven belt via an associated intermediate roller. During the accumulating operation, the intermediate roller is pivoted away and the conveyor roller is thus left without any drive. The pivoting operation of the conveyor roller is triggered by the unit loads moving over the rollers, a switching element which reaches between the rollers being pressed down by the base of the unit loads. Irrespective, then, of whether, in one case, pivotable accumulating rollers can be connected to, and disconnected from, the drive belt in certain sections by mechanical lever linkages or, in the other case, these rollers are connected to, or disconnected from, the drive belt in certain sections by pneumatic means, disruption may occur as a result of the unit loads running up against one another, which is possible, in particular, as a result of different shaping in the base region of the unit loads, that is to say it is possible for the switching elements to spring up in base recesses or deformations of the unit loads even though the switching element ought to remain pressed down, as a result of which the preceding conveying-path section is connected to the

drive and the unit load located thereon thus continues to move and is pushed onto the preceding unit load. Attempts have been made, then, by the interposition of, for example, pneumatic timing elements, to delay the advancement movement of the following unit load, but this remains unsuccessful, in particular, when the unit load runs over a path which is outside the switching element.

10 EP 0 350 433 A1 discloses an accumulating conveyor of the type mentioned in the introduction in the case of which each section of the conveying path is assigned an electric motor and, in addition, a respective electronic module which comprises a power component and  
15 a logic component and are linked up to one another to form an open-loop control circuit, a switch cabinet containing the logic which is connected in control terms to each switching device in each section which contains a certain logic component. However, it is also  
20 possible here for a pile-up of unit loads, requiring time-consuming intervention into the process sequence, to occur because even the sensors assigned to each section - it indeed being possible for these sensors to emit a pulse for switching off the motor if the unit  
25 load guided past the sensor triggers the pulse - cannot prevent the relevant motor from slowing down, with the result that, depending on the unit-load weight, said unit load passes to a more or less pronounced extent onto the following section. The section, however, is  
30 thus signaled as being free again before the unit load has reached the sensor of the following section. Consequently, the motor starts up again since the dedicated accumulating location and that which follows downstream are signaled as being free, so that unit  
35 loads continue to be conveyed.

It is an object of the invention, irrespective of the unit-load dimensions and weights, to provide a conveying system which is free of accumulating pressure



and by means of which the transportable articles can be moved, tracked and stopped in a defined manner. This object is achieved by the features mentioned in claim 1.

5

As a result of the electronic modules of each section being linked up to form not just an open-loop control circuit but also a closed-loop control circuit, it is possible, by means of the d.c. braking which is known  
10 per se, to regulate the motor speed of the associated section of the conveying path to a lower value, with the result that it is even possible to brake high-weight unit loads with a high level of inertia over a short distance, so that these unit loads do not occupy  
15 the following section. In this case, each electric motor of each section only operates when unit loads are located on this section, or else the operation of the relevant electric motor is requested via the closed-loop control circuit. This also results in the  
20 advantage of power being saved since it is only ever the motors of those sections where driving is necessary which are driven. Linking up the electronic modules to form a closed-loop control circuit allows the formation of a modular system with bus structure for controlling  
25 roller paths. These networkable electronic modules with dedicated control intelligence for roller-conveyor accumulating stages (sections) allow the transmission of control data for specific product conveying between the controller modules; the use of a system bus for  
30 control, fault recognition and device parameterization simply via plug-in connectors, which can be extended as desired by the user; the input of system-specific operating parameters, such as braking power, conveying logic, cycle times and sensor-signal evaluation; three-  
35 phase a.c. braking with adjustable braking power and an internal circuit-breaker for the direct connection of three-phase a.c. drives; motor-power monitoring with signaling and start-up protection; and a data line for automatic handling with loading and unloading stations.

In addition to the rectilinear portions of a conveying path, the curved portions of the latter are advantageously also subdivided into driven sections.

5

In order for it to be possible for the fault-diagnosis system contained in the logic module to communicate with the power component, the power component of the electronic module is designed for a voltage of  
10 220 volts a.c., but preferably a three-phase a.c. voltage of 380 volts, while, for processing and transferring process-relevant data, the logic component of the electronic module is designed for a control voltage of 5 volts, preferably 24 volts, d.c.. In this  
15 case, the electronic module is advantageously assigned a bus system for state-dependent monitoring with an operator control device.

For programming the logic components, it is preferably  
20 possible to integrate a PC in the open-loop and closed-loop control circuit, it also being possible for a fault-diagnosis system to be connected. It is thus possible, in particular, for the nominal current and the braking time of the electric motor to be programmed  
25 via the PC.

Automation of the accumulating conveyor and its peripherals may be achieved by object-detection systems, such as light barriers, encoders, barcode  
30 readers and the like for automatically actuating robots for installing and removing the unit loads, robots for palletizing the unit loads, and for actuating fixing stations being integrated in the open-loop and closed-loop control circuit. This allows defined object  
35 tracking, with the aim of being able to stop and track the transportable articles (unit loads), in particular in the case of order-picking systems, at certain, albeit irregular picking locations, in accordance with the requirements of a master computer, in order to

carry out further manual operations. Moreover, it is also possible without the use of phototechnical elements, by way of digitized and defined object tracking, to carry out remote process visualization.

5

The invention is explained in more detail hereinbelow and an exemplary embodiment of the invention is illustrated in the drawing, in which:

10 figure 1 shows a plan view of a roller conveyor which serves for illustrating the subject matter of the invention and with which fixing stations and robots for handling the unit loads interact,

15 figure 2 shows a curved portion of a roller path which can be seen from figure 1, in an illustration which is larger than figure 1, with the inclusion of a light barrier,

20 figure 3 shows a conical roller with integrated drum motor, which is a constituent part of a curved portion of the roller path and is assigned an electronic module which is arranged in the carrying frame of the roller conveyor, and

25

figure 4 shows the electronic module placed in the carrying frame, in a vertical section through the carrying frame.

30 The roller conveyor which can be seen from figure 1 is made up of rectilinear roller-path portions 10 and of curved roller-path portions 11. Whereas the rectilinear portions 10 have cylindrical rollers (not illustrated specifically) which are mounted in a known manner in their carrying frame 12, the curved portions 11 are  
35 provided with conical rollers 13, which are likewise mounted in circle-arc-shaped carrying frames 14. It is thus possible for these curved roller-path portions to differ from the 90° arrangement illustrated and to be

designed in the form of any desired circle-arc portion.

The cylindrical rollers of the rectilinear roller-path portions 10 may be driven, for example, via an endless belt drive which is operated by a motor and, on the underside, is pressed onto the cylinder rollers of the rectilinear roller-path portions 10 via pressure-exerting rollers. The drive here may be designed here such that all the cylinder rollers of a rectilinear portion 10 are driven by one motor, although it is also conceivable for the cylinder rollers of a rectilinear roller-path portion 10 to be divided up into a plurality of successive sections, each section being driven by a separate motor.

As can be gathered from figure 1, a fixing station 15 is assigned to a rectilinear roller-path portion 10 in approximately the central region of the roller conveyor, such a fixing station 15 also being arranged at the end of the roller conveyor. Such known fixing stations use a barrier 16 and pressure-medium-operated rams 17 to orient the unit loads 18, which are formed for example from containers and cartons, in the correct position on the roller conveyor, this making it possible for robots 19 and 20 to handle the unit loads 18 themselves or parts thereof. For example, it is possible for the robot 19 to serve for removing unit-load parts in the form of packets, bottles and the like, for example, from a container forming the unit load 18, or else for filling such containers with such unit-load parts. The robot 20 at the end of the roller conveyor can serve for removing the unit loads from the roller conveyor and stacking them on pallets. Such a robot 20 is suitable for positioning the unit loads from the pallet stack on the roller conveyor, which in the present case starts with a rectilinear roller-path portion 10. It is possible here both to handle and to transport unit loads of different sizes. For example, the unit loads designated 21 have half the base surface

area of the unit loads designated 18, it being possible for these unit loads, as has already been explained in the introduction, to be cartons, containers or the like.

5

The curved roller-path portion 11 which is illustrated in figure 2 is subdivided into two drive sections 22 and 23, each section 22, 23 being assigned an electric motor 24, which can be designed, for example, as a drum  
10 motor and, in this case, is installed in one of the rollers 13. Each of the rollers 13 is connected to its adjacent roller, for example, by a belt drive 25, such that all the rollers in a drive section 22, 23 circulate at the same speed and with the same direction  
15 of rotation as the speed and direction of rotation of the rollers of the roller conveyor as a whole. In the case of the exemplary embodiment which can be seen from figure 2, the belt drives 25 are all arranged on the inside of the curved roller-path portion 11 and are  
20 encapsulated in a housing 26 arranged alongside the inner carrying frame 14. For the sake of simplicity, only some of the conical rollers 13 have been depicted in the curved roller-path portion 11 which can be seen from figure 2, while the position of the axes of the  
25 rest of the conical rollers is indicated by chain-dotted lines.

The electric motor 24 of each drive section 22, 23 and/or each rectilinear roller-path portion 10 and  
30 curved roller-path portion 11 is assigned an electronic module 27 which constitutes an intelligent component, these electronic modules 27 being linked up to one another to form a closed-loop control circuit. These electronic modules 27 can easily be positioned in the  
35 outer carrying frame 12, 14 of each respective rectilinear roller-path portion 10 and curved roller-path portion 11, it also being possible for the lines which are necessary for the linking-up operation to be accommodated in the carrying frame 12, 14. Each

electronic module comprises a power component 28 and a logic component 29, the power component being designed for a three-phase a.c. operating voltage of 380 volts, while the logic component of the electronic module is  
5 designed for a control voltage of 5 volts d.c. or else 24 volts d.c.. In order for it to be possible to monitor the operating states of peripherals, for example of electric motors 24 for the roller drive, of the light barriers 30 and the like, the electronic  
10 modules contain bus lines. In this case, the light barriers 30 are arranged in the region of electric motors 24 in order to emit signals for preceding and/or following motors as the unit loads pass through.

15 As has already been mentioned above, it is also possible to link up to the electronic module 27 personal computers (PCs) and, if required, also monitors, with corresponding design of the electronic modules 27, also for a corresponding multiplicity of  
20 stations with bus capability.

As has already been mentioned, the abovedescribed embodiment only represents the subject matter of the invention by way of example, and the subject matter is  
25 in no way restricted to this embodiment alone. Rather, a number of configurations and other embodiments of the subject matter of the invention are also conceivable. Moreover, all of the features which have been mentioned in the description and illustrated in the drawing are  
30 pertinent to the invention, even if they are not expressly claimed in the claims.

Patent claims

1. An accumulating conveyor which is intended for all kinds of unit loads and, as a continuous unit-load  
5 conveyor which is driven by an electric motor, comprises rectilinear and curved conveying-path portions, the conveying path being divided up into sections and each section being provided with a switching element for controlling the continuous or  
10 discontinuous transportation of the unit loads, and each section of the conveying path being assigned an electric motor and an electronic module comprising a power component and a logic component, characterized in that the electronic modules (27) of each section (22,  
15 23) are linked up to one another to form not just an open-loop control circuit but also a closed-loop control circuit.

2. The accumulating conveyor as claimed in claim 1,  
20 characterized in that, in addition to the rectilinear portions (10) of a conveying path, the curved portions (11) of the latter are also subdivided into driven sections (22, 23).

25 3. The accumulating conveyor as claimed in claim 1 and/or claim 2, characterized in that the power component (28) of the electronic module (27) is designed for the voltage of 220 volts a.c., preferably for a three-phase a.c. voltage of 380 volts, and the  
30 logic component (29) of the electronic module (27) is designed for a control voltage of 3 volts, preferably 24 volts, d.c.

35 4. The accumulating conveyor as claimed in one of claims 1 to 3, characterized in that the electronic module (27) is assigned a bus system for state-dependent monitoring with an operator control device.

5. The accumulating conveyor as claimed in one of

claims 1 to 4, characterized in that it is possible to integrate in the open-loop and closed-loop control circuit a PC for programming the logic component (29), if required also with a fault-diagnosis system.

5

6. The accumulating conveyor as claimed in one of claims 1 to 5, characterized in that object-detection systems, such as light barriers (30), encoders and barcode readers for automatically actuating robots (19) for installing and removing the unit loads (18), robots (20) for palletizing the unit loads (18), and for actuating fixing stations (15) are integrated in the open-loop and closed-loop control circuit.

---

2 associated pages of drawings

---



## Accumulating conveyor for all kinds of unit loads

An accumulating conveyor which is intended for all kinds of unit loads and, as a continuous unit-load conveyor which is driven by an electric motor, comprises rectilinear and curved conveying-path portions, the conveying path being divided up into sections and each section being provided with a switching element for controlling the continuous or discontinuous transportation of the unit loads, and each section of the conveying path being assigned an electric motor and an electronic module comprising a power component and a logic component, characterized in that the electronic modules (27) of each section (22, 23) are linked up to one another to form not just an open-loop control circuit but also a closed-loop control circuit.

FIG. 1

